

Riku Pätsi

Sähköautojen latauspisteisiin varautuminen

Sähköautojen latauspisteisiin varautuminen

Riku Pätsi
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Sähkötekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu

Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma, sähkövoimatekniikka

Tekijä: Riku Pätsi

Opinnäytetyön nimi: Sähköautojen latauspisteisiin varautuminen

Työn ohjaajat: Heikki Kurki (Oamk), Jyrki Kumpuniemi (Oulun Tilakeskus)

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2018

Sivumäärä: 41 + 3

Työssä selvitettiin hybridi- ja sähköautojen lataukseen liittyviä asioita. Tavoitteena oli koostaa tietopaketti Liikelaitos Oulun Tilakeskukselle siitä, mitä kaikkea tulee huomioida suunniteltaessa latauspisteitä tai kokonaisia latausjärjestelmiä. Ekologisen autoilun yleistyessä on yhä tärkeämpää varautua sähkö- ja hybridiautojen lataamismahdollisuuksiin jokapäiväisessä isännöinnissä sekä korjaus- ja rakentamishankkeissa.

Työssä käytiin läpi lataukseen käytettäviä menetelmiä, tehoja ja laitteistoja sekä latausasemien kokoluokituksia. Latauspisteiden suunnitteluun vaikuttavat monet tekijät, joita työssä selvitettiin. Avaimet käteen -järjestelmän toteuttajia on myös useita ja yhdestä järjestelmästä saatiin kokemusta käytännössä, sillä Ympäristöalan parkkihalliin asennettiin latausjärjestelmä henkilökuntaa varten. Suomessa ihmisiä kannustetaan ja tuetaan taloudellisesti ostamaan hybridi- ja sähköautoja. Julkisten latauspisteiden toteuttamiseen on saatavilla ministeriön avustuksia.

Latauspisteisiin varautuminen ei aina edellytä muutoksia sähköliittymän tai sähkökeskuksen kapasiteetin riittävyys, sillä erilaisilla ohjauksilla latauksia voidaan hallinnoida. Vaihtoehtoja eri tyyppisille latausjärjestelmille on lukusia ja toimittajien sekä vaihtoehtojen määrä kasvaa koko ajan ekologisen autoilun yleistyessä. Tieto siitä, mitä latausjärjestelmät vaativat, auttaa rakentamis- ja korjaushankkeitten suunnittelussa.

Asiasanat: hybridi-auto, sähköauto, latausjärjestelmä, lataus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in electrical engineering

Author: Riku Päätsi

Title of thesis: Preparation for Electric Car Charging

Supervisors: Heikki Kurki (OUAS), Jyrki Kumpuniemi (Oulu Facilities Management Centre)

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2018

Number of pages: 41 + 3

This thesis involved studying hybrid and electric car charging systems. The aim was to compile a data package for the Oulu Facilities Management Centre about what should be taken into account when designing charging points or complete systems. As ecological motoring becomes more common it is increasingly important to prepare for the possibility of charging electric and hybrid vehicles in repair and construction projects.

The thesis examined the methods, power and hardware used for charging as well as the size ratings of charging stations. Charge point planning is influenced by many factors that were investigated in the thesis. There are also several different systems in the turnkey system and experience of one system was gained in practice as a charging system for the staff members was installed at the Ympäristötalo parking garage. In Finland people are encouraged and financially supported to buy hybrid and electric cars. Financial support from the Ministry of Employment and The Economy of Finland is available for the implementation of public charging points.

Preparation for charging stations does not always mean changes to the adequacy of the power supply or the power outlet as various controls can be used to reduce the maximum power of charging. Alternatives to different types of charging points and charging systems already have several suppliers. Ecological motoring is becoming more popular year by year.

Keywords: hybrid car, electric car, charge station, charging

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	8
2 EKOLOGINEN AUTOILU SUOMESSA	9
2.1 Hybridit	10
2.2 Sähköautot	11
3 SÄHKÖAUTON LATAUS	12
3.1 Lataustavat	12
3.1.1 Lataustapa 1 ja 2 (Mode 1 ja 2)	12
3.1.2 Lataustapa 3 (Mode 3)	12
3.1.3 Lataustapa 4 (Pikalataus)	13
3.2 Pistoketyypit	14
3.2.1 Tavalliset 1- ja 3-vaihepistorasiat	14
3.2.2 Tyyppi 1 (Type 1)	15
3.2.3 Tyyppi 2 (Type 2)	15
3.2.4 Tyyppi 3 (Type 3)	17
3.2.5 CHAdeMo (Charge de Move)	17
3.2.6 CCS Combo	18
4 LATAUSPISTEIDEN TOTEUTUS	19
4.1 Mitoitus ja teholaskelmat	19
4.1.1 Kaapelointi	20
4.1.2 Mitoitus	20
4.1.3 Keskukset	22
4.1.4 Suojaukset	22
4.2 Kuormitus	23
4.2.1 Valvonta ja ohjaukset	23
4.2.2 Seurantajärjestelmät	24
5 LATAUSJÄRJESTELMÄT	26

5.1 Lämmitystolpat latauspisteiksi	26
5.2 Lataustolppien markkinat	26
5.3 Latausasemien toimittajia	28
5.4 Latausjärjestelmien toimittajia	29
5.5 Investointituki julkisille latauspisteille	34
5.6 Hinnoittelu	35
6 LOPPUSANAT	37
LÄHTEET	38
LIITTEET	
Liite 1 Oulun tilakeskuksen hallinnoiman ympäristötalon pysäköintihallin lataus-	
pisteet	

SANASTO

A (ampeeri) = Sähkövirran yksikkö

AC = Vaihtovirta

DC = Tasavirta

Ethernet-kaapeli = Tiedonsiirtokaapeli (internet)

MID (Measuring Instrument Directive) = Mittalaitedirektiivi

OCPP (Open Charge Point Protocol) = Avoin tiedonsiirtoväylä latauspisteissä

PHEV = Plugin Hybrid Electric Vehicle

1 JOHDANTO

Liikelaitos Oulun Tilakeskus hallinnoi ja ylläpitää yli 500 kiinteistöä. Se vuokraa hallintokuntien tarvitsemia toimitiloja ja rakennuttaa peruskorjaus- ja uudisrakennuskohteet. Tarve latausmahdollisuuksille on alkanut näkyä jokapäiväisessä isännöinnissä sekä korjaus- ja rakentamishankkeissa.

Tilaajalla oli tavoitteena saada tämän opinnäytetyön avulla tietoa nykyisistä ja näköpiirissä olevista sähköautojen lataustarpeista sekä tietoa tarjolla olevien latausjärjestelmien toiminnasta ja mitoitustarpeista. Kiinteistöjen sähköliittymien ja sähkökeskusten koot ovat yleensä rajalliset, joten haluttiin tietää latausjärjestelmien kuormitustarpeet.

Sähkö- ja hybridautojen lataaminen normaaleista pistorasioista tai autonlämmitystolpista on kielletty, tai ainakin rajattu. Siksi selvitettiin myös mahdollisuus lämmitystolppien muuttamisesta latauspisteiksi ilman suurempia muutoksia.

Hybridi- ja sähköautojen lataus työpaikalla tai kirjastolla on epäreilua muita autoilijoita kohtaan, jos ekoautoilijat eivät joudu maksamaan lataamastaan energiasta kuten muut autoilijat, jotka maksavat nestemäisestä polttoaineesta. Latauskustannusten määrittäminen ja osoittaminen oikealle käyttäjälle on mahdollista erilaisten maksujärjestelmien avulla.

Tieto latausjärjestelmien ja latauspisteiden vaatimuksista ja tarpeista auttavat erilaisten hankkeiden suunnitteluvaiheessa. Tätä ennen on kuitenkin tiedettävä lataajien tarpeet ja käyttäjäprofiilit.

2 EKOLOGINEN AUTOILU SUOMESSA

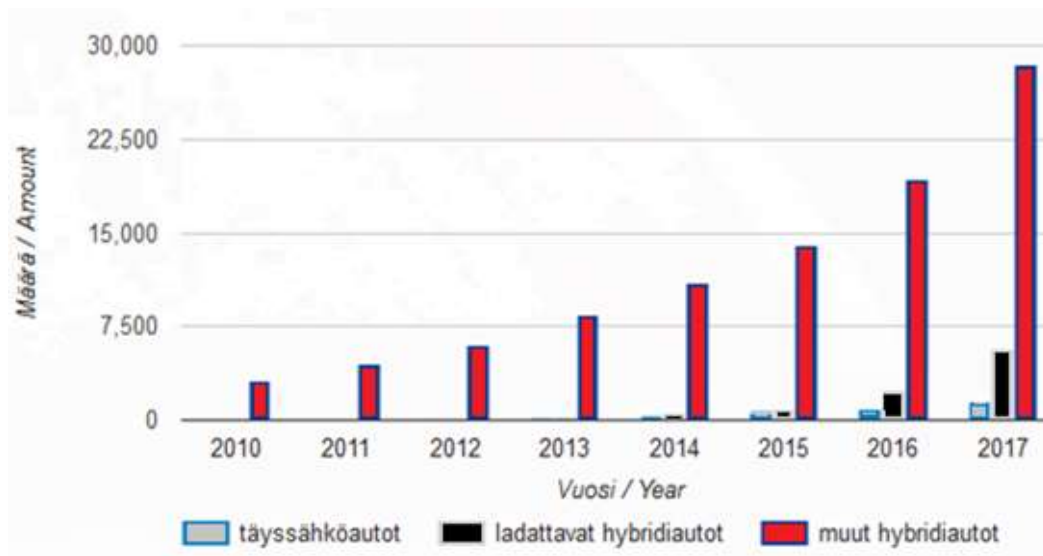
Vähäpäästöinen auto voi toimia vaihtoehtoisella käyttövoimalla, kuten etanolilla (flexifuel), biokaasulla tai sähköllä. Hybridiautolla voimanlähteenä on sähkö- ja polttomoottori. (1.)

Suomessa vuonna 2010 liikennekäyttöön oli rekisteröity sähkö- ja hybridiautoja yhteensä 3243 kappaletta. Vuonna 2017 vastaava lukema oli 35697 autoa (2). Ensirekisteröintien kehitys voidaan nähdä taulukosta 1.

TAULUKKO 1. Henkilöautojen ensirekisteröinnit käyttövoimittain (2)

	<u>Sähköautot</u>	<u>Lataushybridit</u>	<u>Muut hybridit *)</u>	<u>Maakaasu</u>	<u>Bensiini t. etanoli</u>	<u>Yhteensä</u>
2014	183	262	1 787	123	344	2 699
2015	243	415	2 846	158	105	3 767
2016	223	1 208	4 679	165	14	6 289
2017	502	2 553	8 514	433	2	12 004

Vuonna 2016 sähkö- ja hybridiautojen ensirekisteröintejä tehtiin 6110 kappaletta, kun taas vuonna 2017 määrä oli 11569 kappaletta (3). Tästä näemme, että vähäpäästöisten autojen suosio Suomessa on kasvussa. Liikennekäytössä olevien sähkö- ja hybridiautojen määrien kehityksestä näkyy lisää kuvassa 1.



KUVA 1. Liikennekäytössä olevat sähkö- ja hybridautot Suomessa (3)

Hybridi- ja sähköautot ovat halpoja ylläpitää vähäisen huollon tarpeen, pienempien verojen ja vähäisen kulutuksen takia. Suomella on tavoitteena vuoteen 2025 mennessä 250000 liikenteessä olevaa sähköautoa (4). Suomessa oli toukokuussa 2017 sähköauton latausasemia noin 280 kpl ja näissä latauspisteitä noin 800 kpl (5).

2.1 Hybridit

Hybridautoja on olemassa monia erilaisia tyyppejä. Yleisimmät ovat kuitenkin rinnakkaishybridit ja pistokehybridit. Rinnakkaishybriditekniikassa ajoneuvon voimansiirtolinjaan on kytketty molemmat moottorit. Auto tuottaa sähköä bensiinistä ja jarruenergiasta ajon aikana. (6.) Tuotettu sähkö on pääosin peräisin nestemäisestä polttoaineesta, joka kuluttaa maailman uusiutumattomia luonnonvaroja (7).

Pistokehybridit (PHEV) ovat ladattavia hybridautoja, joissa on yhdistetty hybridauto sekä sähköauto. Näissä akut voidaan yleensä ladata suoraan normaalista

pistorasiasta tietyin rajoituksin. Näin lataaja voi vaikuttaa hiilijalanjälkeen valitsemalla uusiutuvilla luonnonvaroilla tuotettua sähköä. Pistokehybridissä moottorit toimivat saumattomasti yhteistyössä. (8.) Pistokehybridien kapasiteetti sähkön voimalla liikkumiseen on melko pieni. Yleensä puhutaan muutamasta kymmenestä kilometristä. Lähivuosina on tulossa hybridejä, joiden akkukapasiteetti riittää yli 100 kilometrin matkoihin. Suomessa ostetuimmat mallit vuonna 2016 olivat Volvo XC90 T8 Plug-in Hybrid, Volkswagen Passat GTE ja BMW 330e (9).

2.2 Sähköautot

Sähköauto käyttää voimanlähteenään sähkömoottoria, joka ottaa energiansa akuista, joihin sähkö on varastoitu. Akut ladataan sähköverkosta kaapelin avulla. Suomessa täyssähköautoilu on vielä vähäistä verrattuna Norjaan, jossa on eniten sähköautoja väkilukuun verrattuna. Norjassa sähköautoilua on tuettu erilaisilla eduilla. Näitä etuja ovat mm. verohelpotukset, oikeus bussikaistalla ajamiseen ja ilmaiset pysäköintipaikat (10). Suomessa on haastavat olosuhteet sähköautoiluun, varsinkin talvella, jolloin pureva pakkanen syö akkujen kapasiteettia. Pääkaupunkiseudun ulkopuolella latauspisteet ovat vielä kovin harvassa. Sähköautolla matkustettaessa onkin suunniteltava reitit latauspisteiden mukaan. Sähköautojen hinnat ovat vielä korkealla, mikä omalta osaltaan vähentää sähköautojen suosiota.

Suomessa kolme ostetuinta sähköautoa vuonna 2016 olivat Tesla Model S, Nissan Leaf sekä Nissan e-NV200 (9). Teslojen toimintasäde voi olla jopa 500–600 km, kun taas muiden täyssähköautojen tyypillinen toimintasäde on noin. 120–200 km (11).

3 SÄHKÖAUTON LATAUS

3.1 Lataustavat

Sähköautojen lataamiseen voidaan käyttää monia erilaisia tapoja. Ne määräytyvät usein auton merkin, mallin ja lataustarpeen toistumisen mukaan. On olemassa erilaisia ja erikokoisia akustoja. On kuitenkin olemassa jo standardisoituja lataustapoja, jotka takaavat mahdollisimman laajan latausverkon Suomessa.

3.1.1 Lataustapa 1 ja 2 (Mode 1 ja 2)

Mode 1 -lataustapa soveltuu lähinnä kevyiden sähköajoneuvojen lataamiseen. Tässä tavassa lataus tapahtuu korkeintaan 16 A:n 250 V:n (AC) yksivaiheisesta tai korkeintaan 16 A:n 480 V:n kolmivaiheisesta pistorasiasta. Yksivaiheinen lataus tapahtuu Schuko-pistorasiasta ja kolmivaiheinen lataus standardisoidusta normaalista kolmivaihepistorasiasta.

Mode 2 -lataustapa on muuten sama kuin Mode 1, mutta syöttöpuolen virta on maksimissaan 32 A. Tätä tapaa käytetään tilapäiseen lataukseen esimerkiksi kotitalouksissa, jos tyyppin 3 lataustapaa ei ole käytettävissä. Mode 2 -lataukseen käytetään auton mukana tulevaa latausjohtoa, jossa on virtaa rajoittava ohjauslaite. Tällä kolmivaihe-lataustavalla latausteho on maksimissaan 22 kW. (12, s. 2.)

3.1.2 Lataustapa 3 (Mode 3)

Lataustapaa 3 kutsutaan sähköautojen peruslataukseksi. Tämä on käyttäjälle turvallisin tapa ladata ajoneuvo. Tässä EU:ssa standardisoidussa latausasemassa on aina oltava tyyppin 2 rasia tai kiinteä latauskaapeli tyyppin 2 pistokkeella. Lataaminen tapahtuu aina sähköauton lataamiseen suunnitellulla kiinteällä latauslaitteella. (13.) Lataustapa mahdollistaa joko yksivaiheisen virransyötön 80 A:iin asti (type 1) tai kolmivaiheisen virransyötön jopa 63 A:iin saakka (type 2). Tällä virtamäärällä päästään jo suureen 43 kW:n lataustehoon. Minimissään tällä lataustavalla teho on 1,4 kW:a 6 A:n latausvirralla. Kuitenkin auton akuston oma laturi

määrittää, kuinka suurella virralla akustoa voi ladata. Lataustavassa 3 käytetään tyyppin 1, 2 ja 3 pistokkeita. Tässä lataustavassa tulee olla mekaaninen tai sähköinen järjestelmä, joka estää latauspistokkeen kytkemisen tai irrottamisen, jos pistorasiaa tai pistoketta ei ole kytketty pois syötöstä. (12, s. 2.) Tyyppin 2 liitännällä varustetut hybridit ja sähköautot ladataan tavallisesti 1 x 10 A:n, 1 x 13 A:n, 1 x 16 A:n ja 3 x 16 A:n virralla sekä raskaat sähköajoneuvojen akut jopa 3 x 32 A:n virralla, eli latausteho on noin 22 kW (14).

3.1.3 Lataustapa 4 (Pikalataus)

Tästä lataustavasta käytetään nimitystä pikalataus tai teholataus. Pikalataus tapahtuu auton ulkopuolisesta laturista ja akkujen lataukseen käytetään tasavirtaa (DC). Nämä latauspisteet sisältävät itsessään akkulaturin ohjauksineen ja suojauksineen. Muissa tyypeissä laturit on sijoitettu autoon. Myös liitäntäjohto on liitetty kiinteästi latauspisteeseen. Liitäntätyyppejä on kaksi erilaista, CHAdeMo ja CCS (Combo). Joissakin latauspisteissä on liitäntäjohdot molemmille tyypeille. Pikalatauksessa maksimivirta on 200 A, mutta yleensä latausteho on 22 kW–50 kW (13). Markkinoilla on jo sähköautoja, jotka pystyvät ottamaan vastaan 150 kW:n lataustehon. Useat pikalatauslaitteet pystyvätkin jo syöttämään noin järeitä tehoja. Näillä laitteilla on mahdollista saavuttaa jopa 300 kW:n latausteho (15). Tässä lataustavassa tulee olla mekaaninen tai sähköinen järjestelmä estämään latauspistokkeen kytkemisen tai irrottamisen, jos pistorasiaa tai pistoketta ei ole kytketty pois syötöstä (12, s. 3). Pistoketyypit ja lataustavat on koottu taulukkoon 2.

Sähköautojätti Teslalla on myös oma pikalaturinsa, Supercharger. Näitä on muutamia Suomen isojen teiden varsilta (16).

TAULUKKO 2. Yhteenvedo lataustavoista ja pistoketyypeistä.

Lataustapa	Pistoketyyppi	Max teho,kW	Max virta,A	Vaiheet
Mode 1	Schuko	3,6	16	1 AC
	Voimavirta	11	16	3 AC
Mode 2	Voimavirta	22	32	3 AC
Mode 3	Tyyppi 1	18,4	80	1 AC
	"Mennekes"	22	32	1,3 AC
	"Scame"	22	32	1,3 AC
Mode 4	CHAdeMo	50	200	DC
	CCS Combo	50	200	DC

3.2 Pistoketyypit

3.2.1 Tavalliset 1- ja 3-vaihepistorasiat

Mode 1 ja Mode 2 -lataustavoissa pistoketyyppi on standardin mukainen kotitalouspistotulppa tai teollisuuspistotulppa, joka liitetään standardin mukaiseen teollisuuspistorasiaan tai standardin mukaiseen kotitalouspistorasiaan. Kotitalouksissa käytettäviä 16 A:n pistorasioita ja kaapelointeja ei ole suunniteltu käytettäväksi jatkuvalla maksimivirralla. Kaapelit voivat lämmitessään rakenteissa aiheuttaa palovaaran. Tämän takia latausvirta on rajoitettava riittävän pieneksi. Se tarkoittaa, että pitempiaikainen latausvirta on rajoitettava 8 A:iin (12, s. 2, 3). Yksivaiheisesta pistorasiasta 8 A:n virralla lataustehoksi saadaan n. 1,8 kW.

Sähköauton latausta suunniteltaessa normaalista pistorasiasta on ammattilaisen aina tutkittava, onko lataus kyseisestä rasiasta turvallista. Turvallisuuteen vaikuttavia asioita ovat pistorasian kunto, kaapelointi, suojaukset. On myös tarkistettava, että samassa ryhmässä ei ole muita pistorasioita tai kuormitusta. Jokainen latauspiste on suojattava mitoitusvirraltaan enintään 30 mA:n vikavirtasuojalla.

Kotitalouksiin on valmisteilla uusi pistorasiatyyppi, joka soveltuu paremmin käytettäväksi sähköajoneuvojen lataamiseen. Yksivaiheiset kotipistorasiat on tes-

tattu ja standardisoitu kestäämään kahdeksan tunnin jatkuvaa kuormaa sekä tunnin hetkellisellä 22 A virralla. Pistorasia nimeltään ” Super-schuko” kestää jatkuvaa 16 A virtaa ja 26 A :n virtaa viiden tunnin ajan. ”Super-schuko” mahdollistaisi jatkuvan 3,6 kW:n lataustehon. Tähän on valmisteilla uusi standardi, IEC 60884-1. Osa alan yrityksistä on jo kuitenkin alkanut valmistaa näitä uudentyyppisiä pistorasioita, jotka sopivat vanhojen pistorasioitten paikalle. (12, s. 3.)

3.2.2 Tyyppi 1 (Type 1)

Tyyppi 1 (kuva 2) on standardipistoke Pohjois-Amerikassa ja Japanissa. Tämä tyyppi mahdollistaa virransyötön yksivaiheisena 80 A:iin asti. Tyyppi 1 käyttää lataamiseen vaihtovirtaa (AC). Suomessa tämän tyyppin auton omistajalla kannattaa olla latauskaapeli, joka mahdollistaa latauksen myös Type 2 -liittimestä. Tässä pistokkeessa on liittimet myös datan siirtoon. (17.)



KUVA 2. Tyypin 1 pistoke SAE J1772 (18)

3.2.3 Tyyppi 2 (Type 2)

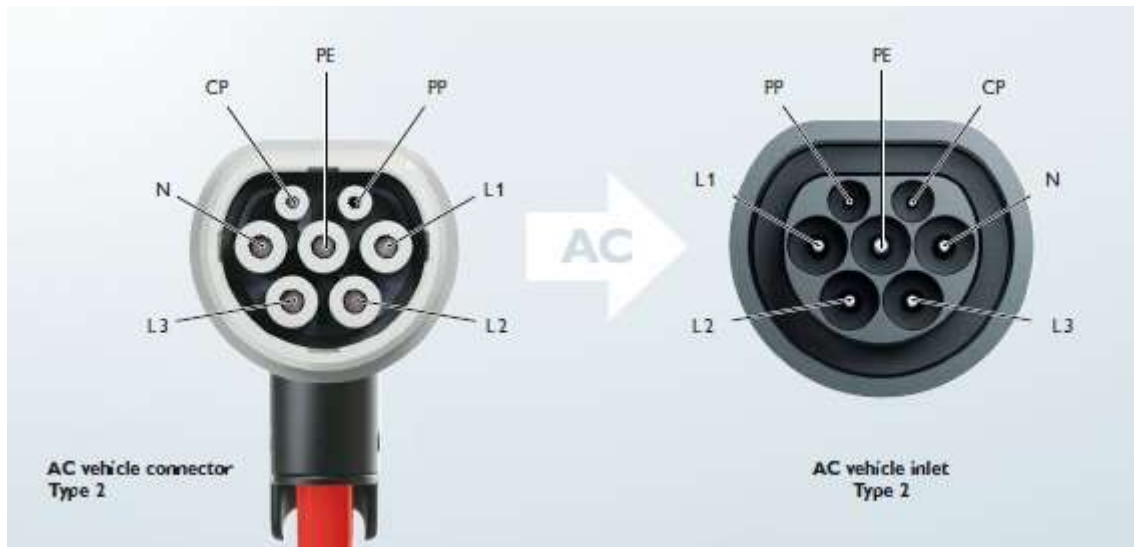
Tyypin 2 pistoke tunnetaan myös nimellä ”Mennekes”. Lataustyyppi 2 (kuva 3) on eurooppalaisissa sähköautoissa ja se on standardisoitu Euroopan alueella. Eurooppaan tuotavat ja täällä myytävät sähkö- ja hybridi ajoneuvot tullaan varusta-

maan tyypin 2 liittimellä. Jokaisen Euroopan alueella sijaitsevan julkisen latauspisteen laitteiston tulee olla varustettu tyypin 2-latausmahdollisuudella. Tällä pyritään parantamaan latausverkostoa paremmaksi.



KUVA 3. Tyypin 2 pistoke IEC 62196 (18)

Tässä liittimessä ja pistokkeessa on 3 vaihetta, nolla, suojamaadoitus sekä liittimet datan siirtoa varten (kuva 4). Näillä ohjaukseen tarkoitettulla kahdella liittimellä voidaan varmentaa ajoneuvon turvallinen ja oikea kytkentä latauspisteeseen ja tarvittaessa ohjata kuormitusta sekä mahdollistaa tarvittaessa virran syötön suunta molempiin suuntiin (13).



KUVA 4. Tyypin 2 pistokkeen ja liittimen navat (19)

3.2.4 Tyypin 3 (Type 3)

Tyypin 3 pistoke eli "Scame"- pistoketyyppi on mahdollista saada yksi- tai kolmi-vaiheisena ja se vastaa teknisiltä ominaisuuksiltaan tyyppiä 2, mutta se on jää-
mässä pois markkinoilta ja tämä tyyppi ei ole yleinen Suomessa (20).

3.2.5 CHAdeMo-pikalatausliitin

CHAdeMo-standardin (Charge de Move) pikalatausliittimen (kuva 5) kautta la-
tausteho voi olla maksimissaan 63 kW, mutta yleensä lataustehona on 50 kW.
Kyseessä on japanilainen standardi, jota käyttävät mm. Nissan, Toyota, Mitsubi-
shi sekä muutama yksittäinen eurooppalainen automalli. (21.)



KUVA 5. CHAdemo-pistoke (22)

3.2.6 CCS Combo-pikalatausliitin

CSS- latausstandardi (Combined Charging System) on hallitseva Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Tässä latauspistokkeessa yhdistyvät mahdollisuudet tyyppin 2 vaihtovirtalataukseen sekä nopeaan tasavirta-pikalataukseen. Tämä tarkoittaa siis sitä, että CCS-liittimeen voidaan kytkeä myös tyyppin 2 pistoke ja ladata vaihtovirralla. Pistokkeen ja liittimen napojen asettelu näkyy kuvassa 6. (21.)



KUVA 6. CSS Combo-liitin ja pistoke (23)

4 LATAUSPISTEIDEN TOTEUTUS

Latauspisteitä suunniteltaessa tulee huomioida latauksen turvallisuus, sähkön riittävyys, lataustehon tarve autoa kohti, mahdolliset maksujärjestelmät sekä valvonta- ja ohjausjärjestelmien tarve. Normaalissa asumisessa on sähkönkäytön kannalta ruuhkahuippuja, näin on myös sähköautoilussa, jos ei vielä niin ainakin tulevaisuudessa. Tulee muistaa, että yksi latauspistoke tai latauspistorasia saa syöttää vain yhtä ajoneuvoa kerrallaan.

Suomalainen autoilija ajaa autolla vuorokaudessa keskimäärin n. 45 kilometriä ja yhdellä siirtymällä 15 kilometriä (24). Tämä tarkoittaa sitä, että kaupunkialueella riittää 100 kilometrin ja maaseutualueella 200 kilometrin toimintasäde.

Latauspisteitä suunniteltaessa on syytä muistaa, että jokainen latauspiste on oma virtapiiri. Se tarkoittaa, että latauspiste tarvitsee oman ylivirta- ja vikavirtasuojan. Tämä on tae sille, että muut lataukset eivät häiriinny, jos yhdessä ilmenee vika. Ulos sijoitetun latauspistorasian tai latauspisteen asennuskorkeus on 0,5-1,5 metriä. Julkisilla paikoilla latauspisteen on kestävä luokan IK10 ulkoinen isku ja kotelointiluokan on oltava vähintään IP44. Kohteissa, joihin pääsy on rajoitettu, vastaava luokka iskun kestävyudessa on IK07(suositus 08). Latauspiste on sijoitettava parkkiruudun päntyyn, sillä ladattavissa autoissa latauspistoke sijaitsee yleensä auton taka -tai etuosassa. (12, s. 3.)

4.1 Mitoitus ja tehokalkelmat

Mitoitus- ja tehokalkelmissa on huomioitava latauspistettä käyttävän käyttäjäprofiili. Sen perusteella voidaan päätellä, että kuinka paljon kohde tarvitsee lataustehoa ja kuinka nopeasti akustoon täytyy ladata se määrä energiaa, joka kattaa matkan jatkumisen seuraavaan latauspisteeseen. (12, s. 4.) Käyttäjäprofiiliin määrittämiseen vaikuttaa myös auton lataustapa, auton laturin koko, akuston koko, latauspisteen kapasiteetti ja ajotapa.

4.1.1 Kaapelointi

Yksinkertaisimmillaan latauspiste toteutetaan yhdellä syöttökaapelilla keskuk-selta latauspisteeseen. Latauspisteen ryhmän kaapeloinnin mitoituksessa on käytettävä tasauserrointa 1. Latauspisteiden kaapeloinneissa on noudatettava yleisiä kaapelointiin tarkoitettuja standardeja. Liittymisjohdon valinnan perusteet löytyvät ST-kortista 13.31. Kaapelointia suunniteltaessa on otettava huomioon tarve ohjaus- ja väyläkaapeleille, jos latauspisteissä on kuormanhallintaa, maksujärjestelmiä, taustajärjestelmiä ja muita ohjaustapoja.

On olemassa eri vaihtoehtoja yksivaiheisen latauksen kaapeloinnin toteuttami-seen. Yksi vaihtoehto on tuttu autonlämmitysryhmistä, eli ketjutetaan kolmivai-heisella kaapelilla hyödyntäen vuorotellen eri pisteissä vaiheita 1, 2 ja 3. Tätä kutsutaan vaiheitten vuorotteluksi. Vaiheiden vuorottelulla tasapainotetaan kuor-mitusta.

Toisessa vaihtoehdossa ketjutus toteutetaan yksivaiheisella kaapelilla. Tämä tapa rajoittaa paljon yhden latauspisteen maksimikapasiteettia, jos samaan ai-kaan on monta autoa latauksessa. Tätä ketjutustapaa voidaan käyttää myös kol-mivaiheisilla kaapeleilla.

Kolmas tapa on kallein, mutta siinä on eniten potentiaalia latauspisteen kapasi-teettia ajatellen. Tässä tavassa jokainen latauspiste on kaapeloitu omalla ryhmä-johdolla. Tätä voidaan käyttää myös kolmivaiheisilla kaapeleilla. Teholatauspis-teet on kaapeloitava aina omalla kaapelilla, sillä niillä on niin suuret tehontarpeet. (12, s. 4.)

4.1.2 Mitoitus

Ennen sähköauton latauspisteen tai kokonaisen latausjärjestelmän toteutusta on tehtävä perusteelliset suunnitelmat, jotta pystytään mitoittamaan kaapelit, kes-kukset, suojaukset, kuormat ja kaikki muut oleellisesti vaikuttavat seikat. Mitoi-tuksessa huomioitavia seikkoja:

- käyttäjäprofiili
- käyttöpaikka
- kuormat
- latauspisteiden tyyppi ja määrä
- liittymän koko
- keskuksen koko
- minimilatausvirta

Teho mitoitetaan yksittäisen latauspisteen suurimmalla teholla. Syöttöä mitoitettaessa huomioidaan myös, onko pisteessä mahdollisuus ohjelmoida pienempiä tehoja. Koko latausjärjestelmää mitoitettaessa latauspisteiden maksimitehojen mukaan, tulee myös huomioida kuormien valvonta ja ohjaus. Tämä vaikuttaa tausaukertoimeen. Yksittäiselle latauspisteelle on määritetty minimilataustehoksi 2 kW latauspistettä kohti. Tämä teho saadaan 6 A virran perusteella. Lataus ei saa käynnistyä alle 6 A virralla. (12, s. 4.)

ST-13.31-kortissa on esitetty latausjärjestelmän tehon arviointiin menetelmä:

$P_{\text{lataus}} = \text{haluttu toimitasäde latauskerralla (km)} \times 0,20 \text{ kWh / km / latausaika kerralla} \times n_{\text{auto}}$

$P_{\text{lataus}} = \text{latausjärjestelmän teho}$

$n_{\text{auto}} = \text{mitoitusta käyttävien ajoneuvojen lukumäärä}$

$\text{latausaika/kerta} = \text{aika, minkä sähköajoneuvo voi olla latauksessa per latauskerta}$

$\text{haluttu toimitasäde latauskerralla} = \text{tilaajan päättämä toimitasäde, joka taa-taan kaikille latauspisteille yhdellä latauskerralla}$

$20 \text{ kWh / 100 km} = \text{sähköautojen taloudellinen keskikulutus (25).}$

Latausajat määräytyvät latauskohteittain. Pientaloissa ja taloyhtiöissä auton lataus voi kestää yli 10 tuntia minimiteholla, liikekiinteistössä noin 1–2 tuntia (12, s. 5).

4.1.3 Keskukset

Jos latauspisteissä ei ole kuormanvalvontaa, on mitoituksessa käytettävä tasauserkointia 1. Suurempia latausjärjestelmiä varten kannattaa varata omat ryhmäkeskukset. Nämä on tarkoitettu pelkästään sähköautojen latauskäyttöön. Uusissa rakennuksissa näille on ainakin hyvä tehdä varaus tulevaisuutta ajatellen. Myös pääkeskukseen tai nousukeskukseen voi lisätä ryhmät, jotka palvelevat pelkästään sähköautojen latausjärjestelmiä.

Sähköautojen akkujen lataaminen aiheuttaa harmonisia yliaaltoja sähköverkkoon. Nämä johtuvat sähköautojen hakkuriteholähteistä. Mikäli latauspisteitä syöttävässä verkossa on käytössä paljon latauspisteitä, huononee sähkönlaatu jakeluverkossa. Näihin ongelmiin kannattaa varautua siten, että järjestetään mahdollisuus liittää verkkoon kompensointi- ja suodatuslaitteisto. (12, s. 4.)

4.1.4 Suojaukset

Jokainen sähköauton latauspiste suunnitellaan omaksi virtapiiriksi, joten se on suojattava erikseen enintään 30 mA:n vikavirtasuojalla sekä ylivirtasuojalla. Eli yksi vikavirtasuojakytkin syöttää maksimissaan yhtä latauspistorasiaa tai latauspistoketta. Uusissa asemissa vikavirtasuojat ovat jo itse laitteessa. Mikäli ryhmässä on useampi latauspiste, täytyy suojalaitteen sijaita latausasemassa. Näin muiden latauspisteiden toiminta ei katkea, jos yhdessä pisteessä tulee vika. Yksivaiheisissa syötöissä suositellaan käytettäväksi tyyppin A vikavirtasuojaa. Tyyppin B vikavirtasuojaa käytetään monivaiheisissa syötöissä, joissa ei tiedetä kuormituksen ominaisuuksia. Latausjärjestelmissä tulee olla myös äly, joka katkaisee syötön, mikäli pistoke irtoaa latauksen aikana. Tämä on nykyjärjestelmissä oletuksena. (12, s. 3.)

4.2 Kuormitus

Ennakkoon tiedetyllä kuormituksen määrällä helpotetaan latausjärjestelmien suunnittelua sulakkeiden ja syöttöjen mitoituksen osalta sekä minkälaisia ohjaustapoja latauspisteisiin tarvitaan. Tähän vaikuttaa se, kuinka moneen latauspisteeseen aiotaan varautua ja mikä teho niille mitoitetaan.

4.2.1 Valvonta ja ohjaukset

Kuormituksen ohjauksella hallitaan latauspisteiden lataustehoa tilanteiden mukaan. Latauspisteen kuormituksen hallinta perustuu ohjaussignaalin muokkaukseen. Ohjaus ja valvonta perustuvat elektroniikkaan sekä sähköiseen mittaukseen. Näin saadun tiedon perusteella kuormitusta säädetään tarpeen ja asetuksen mukaisesti suuremmaksi tai pienemmäksi. Latausjärjestelmä yrittää ottaa aina saatavilla olevan maksimivirran.

ST 51.90-kortissa on määritetty valvontaan ja ohjaukseen kolme eri tapaa:

1. perinteiset sähkökuormien vuorottelut
2. lataustehon puolitus runkojohdon kuormituksen noustessa
3. lataustehon portaaton säätö runkojohdon kuormituksen mukaisesti (dynaaminen ohjaus).

Tavat 1 ja 2 ovat sopivia pientalojen latausjärjestelmiin. Kuitenkin pientaloissa pyritään välttämään kuormien vuorottelua ja lataustehon säätöä jättämällä sähköautojen latausteho tarpeeksi pieneksi. Jos kuormituksen ohjausta tarvitaan, helpoin ja edullisin tapa on lukita sähkökuormia pois käytöstä rele- tai kontaktiohjauksella, jos sähköauto on latauksessa. Sähköauton tehon puolittamisella voidaan myös säätää kuormia. Tämän vaihtoehdon komponentit tulevat latausasemien valmistajilta. On kuitenkin muistettava, että pienin sallittu latausvirta on 6 A. (12, s. 5.)

Tapa 3 soveltuu kohteeseen, jossa on useita latauspisteitä. Tällä dynaamisella ohjauksella saavutetaan merkittäviä säästöjä koko järjestelmän kannalta, vaikka hankintakustannukset ovatkin korkeammat. Erilaisia ohjausmahdollisuuksia on

lukematon määrä, joten eri tilanteisiin löytyy varmasti oikea ohjaustapa. Tiedot eri ohjausmahdollisuuksista ovat olennainen osa järjestelmän suunnittelua. Dynaaminen ohjaus säättää portaattomasti kuormia tasoittamalla ja rajoittamalla niitä automaattisesti.

Dynaamista ohjausta käyttämällä voidaan sulakekoot ja runkojohdot suunnitella pienemmiksi. Käytettäessä esimerkkinä kolmea latauspistettä 3x16 A:n (11 kW) virralla eli maksimiteho on näin 33 kW ja maksimivirta 48 A. Sen perusteella runkojohto ja sulakkeet on mitoittettava 50 A:n mukaan ilman ohjausta. Ohjausta käyttämällä voidaan sulakkeet ja runkojohto mitoittaa esimerkiksi 22 kW eli 35 A:n mukaan. Mikäli kaikki tässä esimerkissä ladattavat autot kykenevät lataamaan 11 kW:n teholla, voi kaksi autoa ladata täydellä teholla yhtä aikaa, mutta kolmannen liittyessä järjestelmään, ohjaukset muuttavat latauksen noin 7 kW:iin yhtä autoa kohti. Pienin kolmivaiheinen latausteho on noin 4,2 kW. Tällä pysytään minimivirran (6 A) yläpuolella. (12, s. 5, 6.)

4.2.2 Seurantajärjestelmät

Monilla julkisilla pysäköintialueilla tai yleisillä isoilla pysäköintilaitoksilla on nykyään latauspisteitä. Jotta latauspistettä käyttävää autoilijaa voidaan laskuttaa sekä tietää, mitä latauspistettä lataaja on käyttänyt, tarvitaan latauspisteeseen älyä ja energiamittari. Tämä äly perustuu Open Charge Point Protocoliin (OCPP). OCPP on avoin protokolla eri laitteiden ja eri operaattoreiden välillä. Tällä tavalla latauspisteen järjestelmästä voidaan valvoa aikoja ja tehomääriä sekä hallita mm. kuormituksia. (12, s. 5.)

Käyttäjän laskuttaminen ei onnistu ilman tunnistusta. Tunnistamiseen on tällä hetkellä käytössä mobiiliratkaisut, RFID-lätkät sekä PIN-koodit. Ohjaus- ja hallintajärjestelmät voivat sijaita laitteessa tai perustua pilvipalveluihin. Latauspisteet voivat olla kytkettynä verkkoon Ethernet-kaapelin avulla tai langattomasti esimerkiksi SIM-kortin avulla. Julkisiin latauspisteisiin on saatavilla avaimet käteen -pal-

veluita, jotka kattavat laitteiston, asennuksen, asiakastuen ja latauspisteiden hallintajärjestelmän. Pienemmissä kohteissa, kuten taloyhtiöissä riittää yleensä latausavaimet ja jonkinlainen laskutusjärjestelmä.

5 LATAUSJÄRJESTELMÄT

5.1 Lämmitystolpat latauspisteiksi

Sähköautojen yleistyessä ovat autoilijat alkaneet ladata sähköautoja autolämmityspistorasiatolpista tietämättä mitä mahdollisia vikoja tai uhkia niissä piilee. Autolämmitystolpat eivät sovellu sähkö-, tai hybridautojen lataamiseen sellaiseenaan, sillä niitä ei ole suunniteltu kestämaan maksimivirtaa kuin muutaman tunnin. Sähköauton lataus 1x10 A:n virralla kestää jopa kymmenen tuntia ja 1x16 A:n virralla noin viisi tuntia. (26.) Yleensä lämmitystolpissa on myös kello, jolla rajoitetaan kertalämmityksen aikaa kahteen tuntiin. Kahden tunnin aikana sähkö- tai hybridauton akut eivät 10 A:n latausvirralla ehdi lähellekään täyteen.

Autolämmitystolppien käyttäminen lataukseen tuo myös ongelmia kuormitusten kanssa. Monilla pysäköintialueilla on sisätilalämmittimen käyttöä rajoitettu lohko- tai säteilylämmittimen rinnalla. Sisätilalämmittimet voivat olla helposti 2200 W:n tehoisia ja lohkolämmittimet 400-600 W. Näistä muodostuu yhteensä 2,6-2,8 kW:n kuorma. Käytännössä tämä vastaa jo yhden 10 A:n sulakkeen maksimikapasiteettia. Joissain tapauksissa on lämmitystolpissa käytetty 6 A:n johdonsuoja-automaattia, jotta käyttäjä ei voi käyttää sisätilanlämmintä. Kun liian monta autoa on yhtä aikaa lämmityksessä, samassa syöttävässä ryhmässä sulake palaa keskukselta ylikuorman takia. Näin käy myös, jos samaan aikaan on autoja latauksessa yhtä aikaa. On myös muistettava, että sähkö- tai hybridauton minimilatausvirta on 6 A. Lämmitystolpissa on harvoin energiamittareita, jotta sähkö- tai hybridauton käyttäjä pystyisi laskuttamaan lataajaa. Tolppalatausasemissa on vain Schukomalliset pistorasiat, eli lataustapa on Mode 1.

5.2 Lataustolppien toimittajat

Markkinoilta löytyy vaihtoehtoja muutamalta toimittajalta. Lämmitystolppien muuttaminen latauskäyttöön onnistuu vaihtamalla koko kotelo pistorasioineen, mutta myös vaihtamalla pelkkä kotelon sisällä oleva elementti lataukseen soveltuvaan malliin. Näitä valmistavat ainakin Garo ja Fibox.

Garon vaihtoehtoista löytyy mallit korvaamaan koko kotelo uuteen tai pelkkä latauselementti (kuva 7) vanhaan koteloon. Koteloita on tolppa- ja seinäasennusmalleja. Latauselementeistä löytyy mallit kWh-mittarilla ja ilman. Garolta löytyy myös Modbus- väyläluettava latauselementti energian kulutuksen seuraamista varten. Tämä vaatii ohjauskaapelin.



KUVA 7. Garon IDL 216-2 kWh latauselementti (27)

Latauselementti on soveltuva myös auton lämmitykseen ja siinä on ajastin sekä yhdistetty vikavirtasuojakytkin ja johdonsuoja-automaatti. Suurin latausvirta on 10A. Garon IDL -latauselementtien hinnat ovat 400–700 €. (27.)

Fibox EVC- latausasemat ovat vastaavanlaisia kuin Garolla. Kotelot sopivat tolppa- ja seinäasennukseen. Fiboxilta löytyy kokonaan uusi kotelo latauspistorasioineen tai pelkkä latauselementti, jonka voi vaihtaa ehjään, vanhaan autonlämmityskoteloon. Malleja on kolme erilaista: EVC s, EVC e ja EVC m. EVC s on

perusmalli, joka täyttää lataamisen tarpeet, sisältäen johdonsuoja-automaatin ja vikavirtasuojan. Lataus on jatkuvaa ja automatiikka huolehtii latauksen saattamisesta loppuun. EVC e-mallissa on pistokekohtainen energiamittaus, jolla voidaan seurata sähkön kulutusta. EVC m mahdollistaa etäohjauksen mobiilisti, kiinteistökohtaisen valvonnan ja valmiudet erilaisiin laskutus- ja maksujärjestelmiin. Fi-box EVC-malliston hinnat ovat 400–700 €. (28.)

Satmatic käyttää älykkäästä latauspisteestään nimeä eTolppa. eTolppa on lataukseen ja lämmittämiseen tarkoitettu järjestelmä. Jokaisesta eTolpasta on luettavissa paikallisesti tai etänä sähkönkulutus, jotta kuluttajaa osataan laskuttaa oikein. eTolppaa voidaan ohjata paikallisesti pistorasiakotelon tapaan digikellosta tai RFID/NFC- teknologiaa apuna käyttäen. eTolppia voidaan ohjata myös mobiilisti tai internetin avulla. Tämän toteuttamiseksi tarvitaan tukiasema, Xodem. Xodem-tukiasemaan voi liittää n. 50 eTolppaa. eTolpat keskustelelevat tukiaseman kautta keskenään, joten kuormituksien jakaminen onnistuu tätä kautta. Xodemin voi kytkeä verkkoon langattomasti 3G-yhteyttä käyttäen tai kiinteästi Ethernet-kaapelilla. eTolpan käyttöliittymästä voi säätää lataus- ja lämmitysajat sekä seurata kulutustilastoja. eTolpassa olevaa älyä voidaan käyttää kaikkien valmistajien latauslaitteissa, johon älymoduulin voi asentaa. eTolpan hinta on kotisivujen mukaan noin 500 €. Etäohjausjärjestelmän kuukausimaksu on alimmillaan 30 €. (29.)

5.3 Latausasemien toimittajia

Sähkö- ja hybridiautojen latausasemien toimittajia ja malleja on lukuisia. Tarkastellaan tunnetuimpien merkkien malleja ja niiden hintoja taulukossa 3. Latausasemien hintojen ero saman mallin halvimmasta kalleimpaan on yllättävän iso, sillä erilaiset yhteys- ja sovellusmahdollisuudet nostavat hintaa ylöspäin. Taulukossa hinnat ovat viitteellisiä.

TAULUKKO 3. Latausasemien merkkejä ja malleja (30,31,32,33,34)

Merkki	Malli	Max teho,kW	Max virta,A	As.tapa	Hinta	Sis. palvelut	Yhteys	Tunnistus
Ensto Chago	eFill EVH.020.01	3,7	1x16	Seinä	1 050 €	ei	ei	ei
Ensto Chago	EV8200X	22	3x32	Seinä/Pylväs	5 300 €	kyllä	GPRS/3G	RFID, Mobiili
Ensto Chago	PRO	22	3x32	Maa	6 400 €	kyllä	GPRS/3G	RFID, Mobiili
Garö	GHL T237	3,7	1x16	Seinä	950 €	ei	ei	ei
Garö	LS4M-T221WO-3G	11	3x16	Seinä	5 270 €	ei	LAN/3G	RFID
Garö	GLBMM-T274WO-E	7,4	1x32	Seinä/Pylväs	1 340 €	ei	WiFi	kWh-mittari
KEBA	KeContact P20	22	2x32	Seinä/Pylväs	2150	asennus	ei	ei
Satmatic	8MMO4102R	3,7	1x16	Seinä/Pylväs	1 400 €	ei	WiFi	Mobiili
Satmatic	8MMO3301L	11	2x16	Seinä/Pylväs	1 600 €	ei	GSM/Lan/Wifi	RFID, Mobiili
Fibox	EVC S	3,7	1x16	Pylväs	530 €	Ei	ei	kWh-mittari
Webasto KAHÄ	Pure	22	3x32	Seinä	900 €	ei	ei	ei

5.4 Latausjärjestelmien toimittajia

5.4.1 Plugit Finland Oy

Plugit tarjoaa sähköautojen latausjärjestelmiä avaimet käteen -palveluna. Järjestelmän toimituksen suunnittelu alkaa kiinteistökartoituksesta. Sen jälkeen suunnitellaan latausaseman kokoonpano sekä latausaseman järkevä sijainti. Älykkäät latausjärjestelmät sisältävät latauslaitteet, syöttävän latauskeskuksen, latauspaikkamerkinnot sekä opasteet ja varusteet. Järjestelmään kuuluvat vielä taustajärjestelmä ja käyttöliittymä.

Plugit:n taustajärjestelmän nimi on Plugit IoT Cloud. Se mahdollistaa OCPP-standardia tukevien laitteiden kommunikaatiokyvyn, eli sillä saadaan selville laustapahtumat, lataajat ja raportit sekä nähdään huoltoloki ja ylläpitoloki. Tämän järjestelmän käyttöliittymän kautta onnistuu myös latauslaitteen etähallinta. Taustajärjestelmän käyttöliittymä on täysin räätälöitävissä ja se voidaan liittää omaan tai ulkoiseen tietojärjestelmään. (35.)

5.4.2 Liikennevirta Oy

Liikennevirta Oy käyttää järjestelmästä nimeä Virta. Virtalla on tarjolla kolme erilaista järjestelmää: Koti, Kiinteistö ja Business. Virtalla on myös Suomen kattavin julkinen latauspisteverkosto. Näissä julkisissa latauspisteissä (kuva 8) Virtan asiakas maksaa latauksesta käytön mukaan mobiilisovelluksella tai RFID-kortilla. (36.)



KUVA 8. Oulun Kivisydän-pysäköintihallin latauspiste

Virta Koti sopii nimensä mukaan esimerkiksi omakotitaloon. Latausasema on ICU Eve Mini. Siinä on älykäs latauspalvelu, joka ohjaa tapahtumat halvimmille tunneille Nord Pool Spot -hintojen mukaisesti. Älykkään palvelun avulla voi myydä tai tarjota myös latauspalvelua muille sähköautoilijoille. Käyttöliittymä mahdollistaa myös raportoinnin. (37.)

Virta Kiinteistö on tarkoitettu taloyhtiöille ja työpaikoille. Kohteen latausjärjestelmään määritetään latauspisteen käyttäjä sekä lataamisen hinta. Latauskustannukset kohdistetaan suoraan lataajalle ja saadut tuotot ohjataan latauspisteen omistajalle. Kaikki tämä kuuluu pakettiin. Virta Kiinteistön latauslaitteeksi voi valita jokin näistä kolmesta: ICU Eve Mini, Ensto Chago Wallbox tai Ensto Chago Pro. Lataaminen ja maksaminen onnistuvat RFID- latauskortilla tai RFID-avaimenperällä sekä iOS ja Android-sovelluksella. Virta Kiinteistön latauspistettä voi etäohjata käyttöliittymällä ja rajoittaa lataustehoa dynaamisella kuormanhallinnalla tarpeen mukaan. Hallintajärjestelmä toimii kaikilla verkkoselaimilla. (38.) Oulun Tilakeskuksella on pysäköintihallissa latauspisteitä talon omille autoille sekä Virta Kiinteistö -latauspalvelu työntekijöille. (Liite 1)

Virta Business on julkisen latauksen latauspalvelu. Nämä latauspisteet näkyvät Virta:n ja kolmansien osapuolien latauspistekartoilla. Laskut lataamisesta menevät suoraan lataajalle. Virta Business-latauspisteen hankintaan voi saada valtion tukea. Valittavissa kolme erilaista vaihtoehtoa: Ensto Chago Wallbox, Ensto Chago Pro ja Ensto Chago Power -pikalatausasema. Latauspisteen käynnistäminen ja maksaminen onnistuvat iOS- tai Android- sovelluksella, RFID-latauskortilla tai –avaimenperällä sekä luottokortilla. Tätä latauspistettä voi etäohjata käyttöliittymällä ja rajoittaa lataustehoa dynaamisella kuormanhallinnalla tarpeen mukaan. Hallintajärjestelmä toimii kaikilla verkkoselaimilla. (39.)

5.4.3 Fortum Charge&Drive

Fortumin järjestelmä on suunniteltu käytettäväksi erityisesti julkisissa kohteissa ja pysäköintialueilla, mutta se on räätälöitävissä myös muihinkin käyttötarkoituksiin. Se kattaa vuorokauden ympäri operointipalvelut, asiakaspalvelut sekä maksupalvelut (40.)

Fortum Charge&Drive -kotilatauspaketti tarjoaa neljää eri tasoista vaihtoehtoa. Pakettien kuukausihinta muodostuu laitteesta ja kulutuksesta. Sähkön kulutuksesta maksetaan sopimuksen mukaan, jos kuukausittainen kulutus ylittää sovitun rajan. Pakettivaihtoehdot näkyvät taulukossa 4.

TAULUKKO 4. Fortum Charge&Drive -kotilatauspaketit (41)

Hinta/kk	km/vrk	Latausmäärä	Laitteisto
50 €	35	160 kWh	3,7 kW
60 €	55	250 kWh	3,7 kW
80 €	75	340 kWh	11 kW
95 €	100	460 kWh	11 kW

Fortumin kotilatauslaitteet ovat mobiilisti etäohjattavia. Latausjärjestelmä on mahdollinen myös taloyhtiölle, mutta aloituskustannukset ovat suuremmat ja latauspisteitä ja kulutusta hallitaan eParking-järjestelmällä. (41.)

Julkiset latauspisteet ja pysäköintialueet löytyvät Fortumin karttapalvelusta. Fortum tarjoaa pilvipohjaisen palveluratkaisun. Fortumin monipuolisessa järjestelmässä voi myös hinnoitella aika- tai kWh-perusteisesti eri asiakasryhmät halutulla tavalla. Web-portaalista näkee laitteen tilatiedot, ilmoitukset ja raportit, joissa ilmenevät kellonajat, ladatut kilowattitunnit ja käyttöaste. Latauspisteitä voidaan aktivoida tekstiviestillä, RFID-lätkällä sekä mobiilisovelluksella. (40.) Kuvassa 9 on Oulun Limingantullissa sijaitseva julkinen pikalatauspiste.



KUVA 9. Fortum Charge&Drive-pikalatauspiste Oulun Limingantullissa

5.4.4 Parkkisähkö Oy

Parkkisähkö Oy tarjoaa latauspalveluja yksittäisiin parkkiruutuihin tai koko pysäköintialueelle. Taloyhtiöille ja kiinteistöille Parkkisähkö on suunnitellut Kenttä- ja Ruutu- nimiset järjestelmät. Kenttä on tarkoitettu yli 12 autopaikan pysäköintialueille. Latauspisteet kommunikoivat älymoduulien avulla keskenään ja latausta hallinnoidaan älypuhelimella. Parkkisähkö Kenttä-järjestelmän aloitusmaksu määräytyy sähköinfran mukaan. Palvelumaksu 15 €/kk sisältää aloituspaketin, mobiilisovelluksen, toimivuustakuun, tilityksen, latauslaitteen, laskutuksen, suunnittelun, asennuksen ja neuvontapalvelut. Laskutuksesta Parkkisähkö perii 0,02 € / kWh. (42.)

Parkkisähkö Ruutu on muuten samanlainen paketti kuin Kenttä-järjestelmä, mutta asennusmaksu on 400 € / latauslaite. Myös yksittäisiä latauspisteitä voi liittää etähallintaan ja hallinnoida kätevästi älypuhelimella. (43.)

Julkiset ja puolijulkiset palvelut eivät sisällä investointikuluja. Palvelu perustuu kokonaisuudessaan kuukausilaskutukseen. Latausjärjestelmän saa kokonaan avaimet käteen-järjestelmänä ja Parkkisähkö huolehtii koko järjestelmän ylläpidon, sisältäen laskutuksen, huollon ja päivitykset. Dynaamisella tehonhallinnalla saadaan jaettua sen hetkinen virran tarve autojen välillä.

Parkkisähkö Oy tarjoaa yrityksille järjestelmää, jossa kaapeloidaan parkkipaikat valmiiksi ja niihin asennetaan Parkkisähkön pikaliitin. Pikaliittimeen voidaan myöhemmin tarpeen mukaan asentaa latauslaite tai lämmityslaite. Tällaisen valmiuden rakentaminen on huomattavasti edullisempaa kuin latausasemien luominen yksi tai muutama kerrallaan. Pikaliittimien liitännäksi on saatavilla SuperSchuko, Type 1 -ja Type 2 -liittimillä. (44.)

5.5 Investointituki julkisille latauspisteille

Julkisten latauspisteiden hankintaa varten voi hakea tukea. Työ- ja elinkeinoministeriö on myöntänyt tukea julkisen latausinfraan kehittämiseen (DNro 609/521/2016) 4,8 miljoonaa € vuosiksi 2017-2019. Hallituksen Biotalous- ja Puh-
taat ratkaisut-kärkihankkeeseen kuuluu osana kannustaminen sähköautoiluun Suomessa. Tavoitteena on latausverkoston kolminkertaistaminen kahden vuoden aikana.

Ministeriö myöntää tuen pelkästään älykkäille, julkisille latauspisteille. Ne on asennettava sellaiseen paikkaan, joka on käytettävissä kaikille sähköautojen lataajille. Pienin mahdollinen latausteho normaalissa latauksessa on 11 kW ja pistoketyyppinä käytetään tyyppiä 2. Normaaliin latausasemaan on saatavissa 30%:n tuki. Pikalatausaseman tuki on 35%. Pienin mahdollinen latausteho tässä tasavirtapikalatauksessa on 22 kW. Pistoketyyppinä käytetään tyyppiä CCS (Combo).

Tuen piiriin kuuluu paljon kustannuksia. Kustannuksiksi hyväksytään laitteiden hankinnat ja asennukset, rakennustekniset työt, laitteiden asennukseen liittyvät raivaustyöt ja maanrakennustyöt, käyttöönotto ja henkilökunnan koulutus, maa-alueiden investoinnit ja investointiin liittyvien sähköjohtojen rakentaminen ja liittymismaksun kustannukset. (45.)

5.6 Hinnoittelu

Lataukseen sovelletaan erilaisia hinnoittelutyyplejä. Älykkäissä järjestelmissä on useita vaihtoehtoja, joista voi valita sopivan hinnoittelutavan. Vaihtoehtoja ovat mm. hinnoittelu käytetyn energian mukaan, latausajan mukaan, kiinteä tuntihinta, pelkkä aloitusmaksu, kuukausimaksu tai näiden tapojen yhdistelmiä. Yleisin maksuperuste on käytetyn kilowattituntimäärän eli käytetyn energian mukaan. Eri latauspisteitten hintoja vertaillen huomaa sen, että varsinkin kaupat ja ostoskeskukset tarjoavat latausta ilmaiseksi. Eri toimittajien latauspisteiden lataushintoja selatessa lataushinnat energian käytön mukaan ovat yleensä 0,10-0,25 € / kWh, tuntiperusteisesti 1-2 € / h ja varausmaksun hinta 0,15 € / min. Esimerkkihinnottelu julkisesta latauspisteestä on kuvassa 10.(46).

ID: 1167	ID: 1168	ID: 1169
VARAA LATAUSPISTE		ALOITA LATAUS
Pistoketyypit:	Type 2,Schucko	
Maksimiteho:	22 kW	
AC-lataus:	0.19€ / kWh ja 0€ / h	
Varaus:	0€ /min	

KUVA 10. Liikennevirta OY:n latauspisteiden hinnoittelu Oulun Kivisydämessä

Älykkäät järjestelmät mahdollistavat kulutuksen etäluennan. Tämän takia kilowattituntimittarien fyysinen lukeminen jää pois ja tiedot siirtyvät automaattisesti järjestelmiin.

Kaikki latauspisteet eivät sisällä älyä. Monet latausjärjestelmien toimittajien paketit sisältävät myös lataajalle kohdistetun laskuttamisen tai perivät laskuttamisesta pienen summan. Nämä järjestelmät ovat todella vaivattomia ja ylimääräinen työ jää latauksen tarjoajalta pois.

Eri valmistajien latauspisteisiin ja latausjärjestelmiin on saatavilla älykomponentteja, jotka mahdollistavat latauksen etäluennan ja –hallinnan, mikäli älyä ei vielä ole.

6 LOPPUSANAT

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, miten hybridi- ja sähköauton lataukseen pitää varautua ja miten latauspisteitä sekä järjestelmiä voidaan kiinteistöihin lisätä ja suunnitella. Tavoitteena oli myös selvittää nykyinen ja tulevaisuudessa käytettävä tekniikka.

Sähkö- ja hybridiautojen lataamiseen käytettäviä laitteita ja komponentteja on useita ja eri maanosissa käytettävät tyypit on standardisoitu, esimerkkinä pistoke- ja liitintyypit. Osa on jo poistettu markkinoilta tai ne tullaan poistamaan. Suomessa ja koko Euroopassa standardisoitu pistoketyyppi 2 on vakiintunut kaikille, joten latausverkosto kehittyy yhä paremmaksi ajatellen ajomatkojen pituuksia. Mikäli jostain syystä ei ajoneuvoon sopivaa latausliitintä pisteestä löydy, on markkinoilla valmiita adaptereita.

Älykkäiden ohjaus- ja hallintamahdollisuuksien takia ajatus latauspisteiden hankinnasta kiinteistöihin helpottaa koko prosessia. Mikäli johdotuksiin, keskuksiin tai liittymiin ei tarvitse tehdä muutoksia, ovat kustannukset huomattavasti pienemmät hankittaessa auton latausasemaa tai koko järjestelmää. Uudiskohteisiin kannattaa kuitenkin tehdä varaus ja jättää kapasiteettia tulevaisuutta varten. Latausjärjestelmän tai yksittäisen latauspisteen kaapelointi valmiiksi rakennusvaiheessa tuo säästöä, vaikka järjestelmää tai pistettä ei vielä valmiiksi rakenneta-
kaan.

Oulun Tilakeskuksen hallinnoimiin kiinteistöihin lisättävien latauspisteiden hinnoittelu on tehtävä yhtenäiseksi, jotta jokainen kiinteistön käyttäjä saa tasa-arvoisen kohtelun. Latauspisteitä aktivoidaan SMS-viestillä, mobiilisovelluksella, RFID-lätkällä tai pankkikortin kokoisella kortilla. Monipuolisin tapa on mobiilisovellukset, joista monesti pystyy varaamaan latauspisteen, näkee latauksen tilan ja latauksen hinnan. Monella toimittajalla on käytössä internetselaimen kautta tapahtuva hallinnointi. Mikäli sähkö- ja hybridiautoilu yleistyy tavoitteiden mukaisesti, latauspisteiden ja latausjärjestelmien tarve kasvaa päivä päivältä.

LÄHTEET

1. VihreäKaista. Vähäpäästöinen auto-mikä se on ja miksi sellainen kannattaa valita? 2018. Saatavissa: <https://vihreakaista.fi/fi-fi/vaihtoehdot/vahapaastoinen-auto/51/> Hakupäivä 8.2.2018
2. Autoalan tiedotuskeskus 2018. Liikennekäytössä olevat sähkö- ja hybridiautot. Saatavissa: http://www.autoalantiedotuskeskus.fi/tilastot/autokannan_kehitys/sahko- ja hybridiautojen maaran kehitys Hakupäivä 8.2.2018
3. Autoalan tiedotuskeskus 2018. Sähkö- hybridi, - kaasu- ja etanolikäyttöisten henkilöautojen ensirekisteröinnit käyttövoimittain. Saatavissa: http://www.autoalantiedotuskeskus.fi/tilastot/ensirekisteroinnit/aikasarjat/vaihtoehtoisia_polttoaineita_kayttavien_henkilautojen_ensirekisteroinnit Hakupäivä 8.2.2018
4. Sähköautojen latauspisteitä syntyy pian tosissaan-julkiselta vallalta pakottavia määräyksiä ja avustusrahaa. 2018. Talouselämä. Saatavissa: <https://www.talouselama.fi/uutiset/sahkoautojen-latauspisteita-syntyy-pian-tosissaan-julkiselta-vallalta-pakottavia-maarayksia-ja-avustusrahaa/a7fbee22-8dc9-3156-9962-f7e6b0e45198> Hakupäivä 30.3.2018
5. Sähköinen Liikenne. Suomen julkiset latauspisteet 2017. Saatavissa: <http://www.sahkoinenliikenne.fi/suomen-julkiset-latauspisteet> Hakupäivä 30.3.2018
6. Rinnakkaishybridi 2018. Tieteen termipankki. Saatavissa: <http://tieteentermipankki.fi/wiki/S%C3%A4hk%C3%B6tekniikka:rinnakkaishybridi> Hakupäivä 20.2.2018
7. Hulkko Liisa 2014. Mikä on oikea ekoauto? Suomen luonnonsuojeluliitto. Saatavissa: <https://www.sll.fi/luonnonsuojelija/lehtiarkisto/2014/1-2014/ekoauto-vertailu> Hakupäivä 20.2.2018
8. Mikä on pistokehybridi? 2018. Toyota. Saatavissa: <https://www.toyota.fi/hybrid/hybridin-esittely/mika-on-pistokehybridi.json> Hakupäivä 20.2.2018
9. Vuoden 2016 myydyimmät sähköautot 2017. Viherkaista. Saatavissa: <https://vihreakaista.fi/fi-fi/article/sahko/vuoden-2016-myydyimmat-sahkoautot/682/> Hakupäivä 20.2.2018
10. Laatikainen Tuula. Norja kaavailee Tesla-veroa 2017. Tekniikka & Talous. Saatavissa: <https://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/autot/norja-kaavailee-tesla->

[veroa-kuluttavat-teita-ja-ruuhkauttavat-bussikaistat-6684728](#) hakupäivä 20.2.2018

11. Autotalli.Com. Myydyimmät sähköautot suomessa 2016. Saatavissa: <https://www.autotalli.com/sahkoautot-ja-hybridit/> Hakupäivä 20.2.2018

12. ST 51.90, 2017. Sähköauton lataaminen ja latauspisteiden toteutus. Espoo. Sähköinfo OY

13. Sähköinfo Oy. Sähköautojen lataustavat 2015. Saatavissa: http://www.sahkoala.fi/ammattilaiset/sahkoinfo-lehti/s_sahkoautot/fi_FI/sahkoautojen_lataustavat/ Hakupäivä 21.2.2018

14. Sesko. Sähköajoneuvojen lataustavat 2012. Saatavissa: http://winteve.fi/wp-content/uploads/2012/11/seskoesite_sa_latausjarjestelmat_tammi_2012_aukeamat.pdf Hakupäivä 22.2.2018

15. Virta. Latausstandardit 2017. Saatavissa: <http://www.virta.global/news-fi/latausstandardit> Hakupäivä 22.2.2018

16. Virta. Sähköauton lataaminen 2018. Saatavissa: http://info.virta.global/hubfs/Downloadables/Ladattava_sa%CC%88hko%CC%88auton_lataamisen_perusteet.pdf?hsCtaTracking=cdcaecae-c3d2-4924-ae1b-aae383de56e9%7C8a4fe324-68e9-4fd6-9066-e179b64edda2 Hakupäivä 21.2.2018

17. Plugit Finland Oy. Latauspistoketyypit sähköautoille 2018. Saatavissa: <https://plugit.fi/fi-fi/article/etusivu/latauspistoketyypit-sahkoautoille/135/> Hakupäivä 21.2.2018

18. JetCharge. Vehicle Plug Types 2018. Saatavissa: <https://www.jetcharge.com.au/vehicle-plug-types/> Hakupäivä 21.2.2018

19. EVSE. EV connectors & EV charging cables 2018. Saatavissa: <https://www.evse.com.au/ev-charging-cables-leads/> Hakupäivä 22.2.2018

20. Sähköala.fi. Sähköautojen lataus 2013. Saatavissa: http://www.sahkoala.fi/ammattilaiset/teknisetmaaraykset/fi_FI/sahkoautot_lataus/ Hakupäivä 22.2.2018

21. Garo. DC-pikalatausasema 2013. Saatavissa: http://www.garo.fi/fileadmin/garofi/Kataloger/AU/Latausasemat_05-13.pdf Hakupäivä 22.2.2018

22. Electric Highway. CHAdeMo Plug-in 2015. Saatavissa: <https://electrichighway.files.wordpress.com/2015/08/chademo-plug.jpg> Hakupäivä 22.2.2018

23. Allego. Combo Plug-in 2015. Saatavissa: <https://www.allego.nl/wp-content/uploads/sites/2/2015/01/Combo.jpg> Hakupäivä 22.2.2018
24. Sähköala.fi. Sähköajoneuvon latauspisteen jakelun mitoitus 2017. Saatavissa: http://www.sahkoala.fi/ammattilaiset/artikkelit/sahkoautot/fi_FI/latauspisteiden_jakelun_mitoitus/ Hakupäivä 23.2.2018
25. ST 13.31, 2015 Rakennuksen sähköverkon ja pienjänniteliittymän mitoittaminen. Espoo. Sähköinfo OY
26. Linja-Aho Vesa 2017. Sähköautojen lataaminen lämmitystolpasta. Tuulilasi. Saatavissa: <http://www.tuulilasi.fi/blogit/sahkolinjaaho/sahkoauton-lataaminen-lammitystolpasta> Hakupäivä 28.3.2018
27. Garo Finland Oy. Autonlämmityskotelot 2018. Saatavissa: http://www.garo.fi/fileadmin/garofi/Kataloger/AU/IDL_216-2_kWh.jpg hakupäivä 29.3.2018
28. Fibox Oy Ab. Fibox latausasemat sähköautoille 2018. Saatavissa http://www.fibox.fi/documents/Lataa/Latausasema_EVC_esite_W_.pdf Hakupäivä 29.3.2018
29. Satmatic. ETolppa 2018. Saatavissa: http://www.satmatic.fi/eTolppa/ekauppa/g110/&max_products=40 Hakupäivä 30.3.2108
30. Virta Kauppa 2018. Saatavissa: <https://kauppa.virta.fi/collections/virta-kiinteisto-latauspalvelu> Hakupäivä 44.2018
31. SLO Oy. Latausasemat 2018. Saatavissa: <https://verkkokauppa.slo.fi/fi/tuoteluettelo/keskukset-ja-keskustarvikkeet/keskukset-ip34-ja-kotelot-ip20/latausasemat?p=2> Hakupäivä 4.4.2018
32. Plugit Finland Oy. Keba 2018. Saatavissa: <https://kauppa.plugit.fi/tag/keba/16> Hakupäivä 4.4.2018
33. Satmatic. eTolppa 2018. Saatavissa: <http://www.satmatic.fi/eTolppa/ekauppa/g110/> Hakupäivä 4.4.2018
34. Virtahirvi. Fibox EVC e latausasema 2018. Saatavissa: <https://www.virtahirvi.fi/fibox-evc-e-latausasema-230v-16a-schuko-3420365> Hakupäivä 4.4.2018
35. Plugit Finland Oy. Sähköautojen latausjärjestelmä 2018. Saatavissa: <https://plugit.fi/fi-fi/latausjarjestelma/ratkaisut-ja-palvelut/266/> Hakupäivä 4.4.2018

36. Liikennevirta Oy. Sähköautoilija 2018. Saatavissa: <http://www.virta.global/fi-sahkoautoilija> Hakupäivä 4.4.2018
37. Liikennevirta Oy. Virta Koti 2018. Saatavissa: <http://www.virta.global/fi-koti> Hakupäivä 4.4.2018
38. Liikennevirta Oy. Virta Kiinteistö 2018. Saatavissa: <http://www.virta.global/fi-kiinteisto> Hakupäivä 4.4.2018
39. Liikennevirta Oy. Virta Business 2018. Saatavissa: <http://www.virta.global/fi-business> Hakupäivä 4.4.2018
40. Fortum. Sähköauton lataus 2017. Saatavissa: <https://www.fortum.fi/yrityksille-ja-yhteisoille> Hakupäivä 9.4.2018
41. Fortum. Kotilataus 2017. Saatavissa: <https://www.fortum.fi/kotilataus> Hakupäivä 9.4.2018
42. Parkkisähkö Oy. Kenttä 2018. Saatavissa: <https://www.parkkisahko.fi/taloyhtiolle/tuotteet/kentta/> Hakupäivä 9.4.2018
43. Parkkisähkö Oy. Ruutu 2018. Saatavissa: <https://www.parkkisahko.fi/taloyhtiolle/tuotteet/ruutu/> Hakupäivä 9.4.2018
44. Parkkisähkö Oy. Ratkaisu 2018. Saatavissa: <https://www.parkkisahko.fi/ratkaisu/> Hakupäivä 9.4.2018
45. Eera Lataustuki. Yritysten investointituki sähköautojen julkisille latauspisteille 2017. Saatavissa: <http://www.lataustuki.fi/> Hakupäivä 9.4.2018
46. Mitä maksaa sähköauton lataaminen? 2018. Viherkaista. Saatavissa: <https://vihreakaista.fi/fi-fi/article/sahko/mita-maksaa-sahkoauton-lataaminen/178/> Hakupäivä 22.3.2018
47. Liikennevirta Oy. Virta Kiinteistö 2018. Saatavissa: <http://www.virta.global/fi-kiinteisto> Hakupäivä 6.4.2018
48. EV Company. ICU Eve 2018. Saatavissa: <https://evcompany.eu/laadpallen/laadpallen/icu-eve-laadpaal-elektrische-auto/> Hakupäivä 6.4.2018
49. Virta Global. WebApp 2018. Saatavissa: <https://app.virta.global/> Hakupäivä 11.4.2018

OULUN TILAKESKUKSEN HALLINNOIMAN YMPÄRISTÖTALON PYSÄKÖINTIHALLIN LATAUSPISTEET

Ympäristötalon kellarikerroksen pysäköintihallissa sijaitsee kaksi sähköauton latauspistettä (kuva 1). Ne on asennettu vuonna 2015. Näillä pisteillä ladataan kahta Nissan Leaf sähköautoa. Näiden autojen akuston koko on 24 kWh ja autossa sijaitsevan laturin teho 3,3 kW. Näiden seinään asennettujen latauspisteiden valmistaja on KEBA ja malli KeContact P20. Tämän mallin latausvirraksi voidaan ohjelmoida 10 A, 13 A, 16 A, 20 A, 25 A tai 32 A. Missään ei tästä ole mainintaa, joten oletetaan latausvirran olevan maksimi. Yhden pisteen latausteho on maksimissaan 22 kW. Pisteiden pistoketyyppi on tyyppi 2, joka on Eurooppaan standardoitu tyyppi.



KUVA 1. Pysäköintihallin latauspisteet

Latauspisteiden syöttö on otettu samassa kerroksessa sijaitsevasta pääkeskuksesta. Molemmille pisteille on oma syöttö. Keskuksella oli varalla kaksi 63 A:n lähtöä (kuva 2). Näihin oli vaihdettu 35 A:n sulakkeet ja lisätty vikavirtasuojakytkimet. Näissä pisteissä ei ole kuorman hallintaa. Tämänhetkisistä latauspisteistä tai muistakaan pistorasioista työntekijät eivät saa ladata omia autojaan.



KUVA 2. Latauspisteiden lähdöt sähköpääkeskuksessa.

Latauskoteloiden etupaneeleissa on merkkivalo, joka ilmoittaa latauksen tilan.

LATAUSPISTEEN LISÄÄMINEN TYÖNTEKIJÖIDEN AUTOJA VARTEN

Ympäristötalon pysäköintikerrokseen haluttiin latauspisteet kahdelle hybridi- tai sähköautolle. Asennetaan yksi latausasema seinälle, jossa on kaksi latauspistettä. Latauspisteen pistoketyyppinä käytetään tyyppiä 2, eli standardisoitua liitin- ja pistoketyyppiä. Tätä käytetään sähkö- ja hybridautojen peruslatauksessa. Latausasemista halutaan latauspisteen käyttötieto, jotta kustannukset osataan kohdentaa oikein. Tämä on tasapuolinen ratkaisu kaikille autoilijoille, sillä eihän pysäköintihallissa ole myöskään bensiini- tai dieselpumppua, josta työpäivän aikana voisi autoa tankata.

Latausjärjestelmäksi valittiin Liikennevirta Oy:n Virta Kiinteistö -palvelu, joka sisältää laitteen, ylläpidon sekä laskutus- ja käyttöjärjestelmän. Latausasema on yhteydessä järjestelmään SIM-kortin avulla, joten Ethernet-kaapelointia tai WiFi-yhteyttä ei tarvita. Tämä kaikki kuuluu laitteen hankintahintaan 36 kuukauden ajan. Sen jälkeen sopimus jatkuu tietyllä hinnalla yhden kuukauden irtisanomisajalla. Latausasema on ICU Eve, jonka maksimiteho on 22 kW per piste. Laitteessa on 2 liitintä. (47.)



KUVA 3. ICU Eve-latausasema (48)

Sovittu henkilö voi lisätä asiakkaille latausoikeuksia. Latausoikeutta varten täytyy olla rekisteröitynyt Virta-sovelluksen käyttäjä. Sovelluksen kautta voi määrittää kuka latauspistettä voi käyttää, määrittää latauksen hinnan ja hallita kuormia useamman latauspisteen välillä. Mobiilisovelluksen kautta käyttäjä näkee latauksen tilan sekä voi sammuttaa ja aloittaa latauksen. Tunnistautuminen onnistuu myös RFID-lätkällä tai Virta-kortilla. Virta hoitaa laskuttamisen oman järjestelmän kautta ja toimittaa tilityksen haluttuun tili-numeroon. Liikennevirtalla on latausjärjestelmään oma hallintajärjestelmä. (49.)

Laitteelle vedettiin oma syöttökaapeli keskukselta (4x16+16 S). Keskuksen lähtönä käytettiin 3 x 63A:n lähtöä. Tämä mahdollistaa 22 kW:n latauksen yhtä aikaa molemmista pisteistä. Tunnistautuminen onnistuu myös RFID-lätkällä tai Virta- kortilla. ICU Eve-latausasemassa on vikavirtasuojat jo itse laitteessa, joten keskuksen päähän ei lisäyksiä tarvitse tehdä.

Mikäli myöhemmin tulee tarve lisätä latauspisteitä samaan pysäköintihalliin, syöttö voidaan ottaa saman sulakkeen takaa, sillä latausasemat ovat toisiinsa yhteydessä ja jakavat kuorman tasan eri autojen välillä. Tämä vähentää laitteiden hankintakuluja.